Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL

"COMPONENTES DE INTERÉS AGUA DE MAR"

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo Reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13189 13190	170513_ Componentes de interés Agua de Mar_15IS	Marzo, julio, septiembre y diciembre 2016	Minera Panamá	13/05/2017

CONTENIDO

1. Objetivo general
    1.1 Objetivos específicos.
    1.2 Elección de los puntos de monitoreo
        1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados
2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero
3. Conclusiones
4. Recomendaciones
5. Referencias

ÍNDCE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar
Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos
Tabla No. 3 Datos de Temperatura
Tabla No. 4 Datos de Turbiedad
Tabla No. 5 Resumen de resultados muestreo realizados en marzo 2016 a diciembre de 2016.
Tabla No. 6 Resumen de resultados muestreo realizados en marzo 2016 a diciembre de 2016.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico A. Variaciones de temperatura in situ
Gráfico B. Variaciones de turbiedad in situ
Gráfico C. Variaciones de pH in situ
Gráfico No. 1 Concentraciones de Aluminio Total (Al)
Gráfico No. 2 Concentraciones de Arsénico Total (As)
Gráfico No. 3 Concentraciones de Hierro Disuelto (Fe)
Gráfico No. 4 Concentraciones de Cobre Total (Cu)
Gráfico No. 5 Concentraciones de Selenio Total (Se)
Gráfico No. 6 Concentraciones de Nitratos (N-NO3)

MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos

1. Objetivo general:

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Agua Marino-Costero realizados en los períodos de marzo 2016 a diciembre de 2016, considerando las concentraciones de los componentes para la calidad del agua (pH, turbiedad, temperatura, metales totales y disueltos, nitratos, cianuro total) en los puntos de monitoreo localizados en el área costera de Punta Rincón, frente al Río Caimito y frente al Río Coclé del Norte.

1.1 Objetivos específicos:

- Elegir los puntos de muestreo de calidad de agua de mar próximos a las áreas de trabajos para la construcción de las facilidades en el área de Punta Rincón y en frente a los poblados de Caimito y Coclé del Norte.
- Colectar muestras de agua en esto sitios, enviar a los laboratorios para su análisis.
- Realizar gráficos de relación que señalen la variación medida y registrada procedente de los resultados de laboratorio y su subsecuente comparación con las Normas Ambientales Panameñas: Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-M: Aguas marinas para la preservación y conservación de la vida acuática, recreo con contacto directo, desarrollo de la acuicultura y actividades de pesca. Además, comparar los resultados con los criterios internacionales contemplados por del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática, empleada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Cobre Panamá categoría III.

1.2 Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados son aquellos que se encuentran en el mar.

Estos puntos representan las zonas posiblemente alteradas por los frentes de trabajo como es el caso del área de Punta Rincón y/o zonas con potencial de acumulación de componentes que han sido transportados a través de los afluentes que alimentan las principales cuencas de los Ríos Caimito y Coclé del Norte probablemente aportados por los trabajos que se realizan aguas arriba. Los puntos se agrupan dentro de la Red de Monitoreo Marino Costero establecidos por el Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Asuntos Comunitarios y Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el proyecto Cobre Panamá.

1.2.1 Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos del programa Marino Costero:

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua de mar

Estación de Monitoreo	Ubicación	Coordenadas	
E-4	Caimito Zona intermareal	534871	997981
E-2	Coclé del Norte Zona intermareal	547222	1004281
E-10	Punta Rincón-Mar-400m O del muelle	532949	995729
E-17	Punta Rincon-Mar-100 metros al oeste del rompeolas.	533303	996957
E-7	Punta Rincón-Mar-Frente al muelle	533095	996137
E-8	Punta Rincón-Mar-200m N del muelle	533049	996196
E-9	Punta Rincón-Mar-200m O del muelle	533068	995947
Total 7 puntos			

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas, los límites de detección según el método de análisis empleado por el Laboratorio Inspectorate Panamá, S. A.

Tabla No. 2 Parámetros en agua a presentar en los gráficos

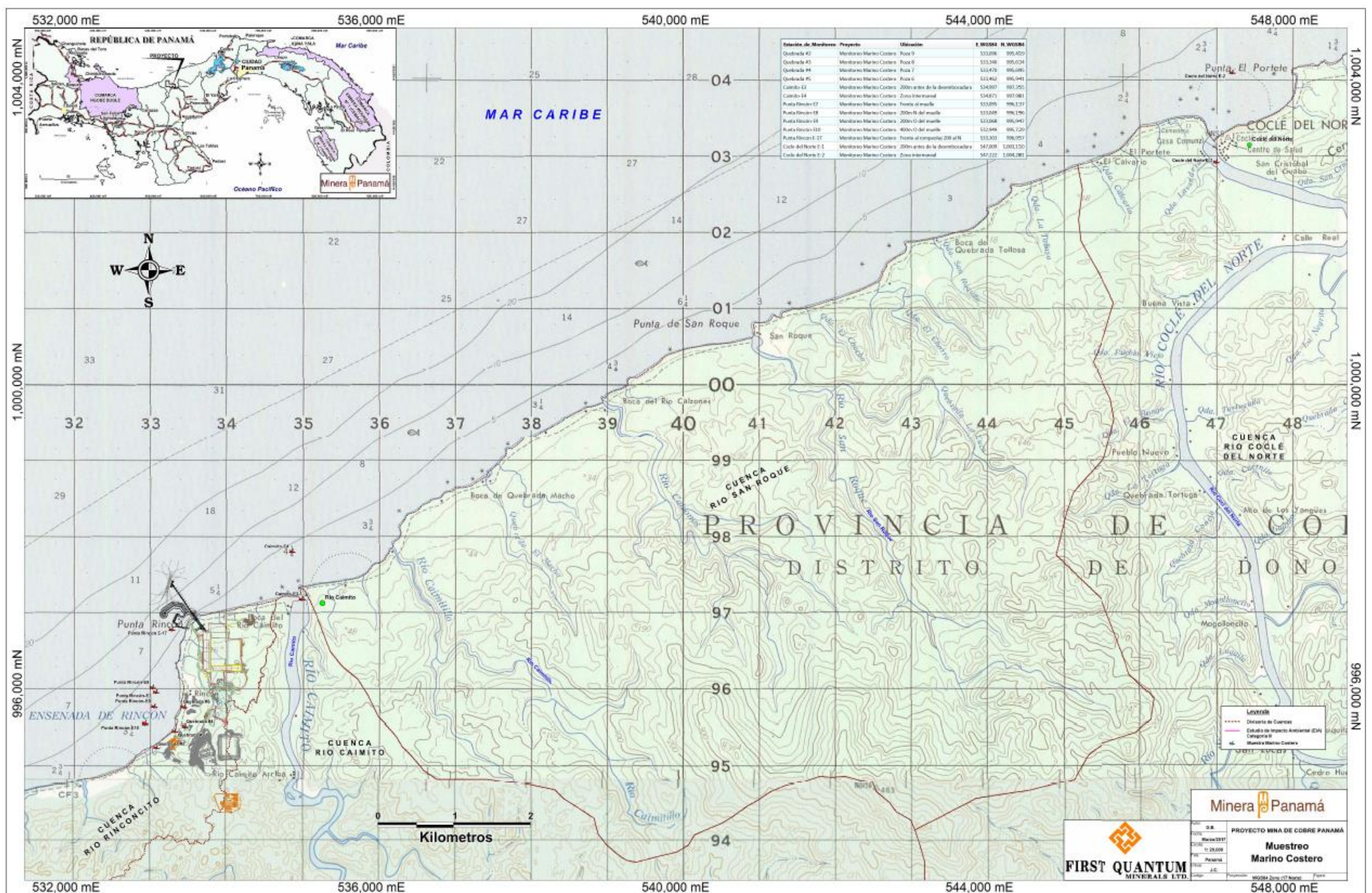
Parámetros	Unidades usadas	**Límites de detección	Método
pH*	Unidades de pH	_	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 556MS
Turbiedad*	NTU	_	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 556MS
Temperatura*	°C	_	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 556MS
Metales Totales y Disueltos			
Aluminio Total (Al)	mg/L	< 0.005 mg/L	EPA 6020ª Rev. 1 February 2007 Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.
Arsénico Total (As)	mg/L	< 0.002 mg/L	EPA 6020ª Rev. 1 February 2007 Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.
Hierro Disuelto (Fe)	mg/L	< 0.005 mg/L	EPA 6020ª Rev. 1 February 2007 Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.
Cobre Total (Cu)	mg/L	< 0.002 mg/L	EPA 6020ª Rev. 1 February 2007 Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.
Selenio Total (Se)	mg/L	< 0.0003 mg/L	EPA 6020ª Rev. 1 February 2007 Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.
Otros parámetros			

Nitratos (N-NO3)	mg/L	<0.0001 mg/L	Cromatografía Iónica, SM-4110-B

*Corresponden a parámetros medidos in situ, con una sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 556 MPS.
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos de monitoreo Marino Costero



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

2. Metodología para la presentación de resultados del monitoreo Marino Costero

Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de relación y/o comparativos y tablas con los datos registrados en los puntos distribuidos en Coclé del Norte, Caimito y Punta Rincón.

Para el componente agua se presentan: mediciones de pH, temperatura, mediciones de turbiedad, nitratos, cianuro total y metales totales y disueltos, estos últimos cuando se indique.

Los resultados obtenidos se comparan con los valores máximos permisibles seleccionados de las tablas descritas en el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M: Aguas marinas para la preservación y conservación de la vida acuática, recreo con contacto directo, desarrollo de la acuicultura y actividades de pesca, además se incluye lo contemplado en el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática, empleada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Cobre Panamá categoría III; la Tabla 1 columna 4 (Clase 1-M) y columna 8 (Vida Acuática Agua de Mar) del Anexo VIII, Apéndice B “Criterios ambientales seleccionados para el agua de mar” EsIA cat. III.

Las tablas y gráficas a continuación (A y B) muestran los registros de las mediciones de temperatura y turbiedad realizadas durante los monitoreos a estos puntos:

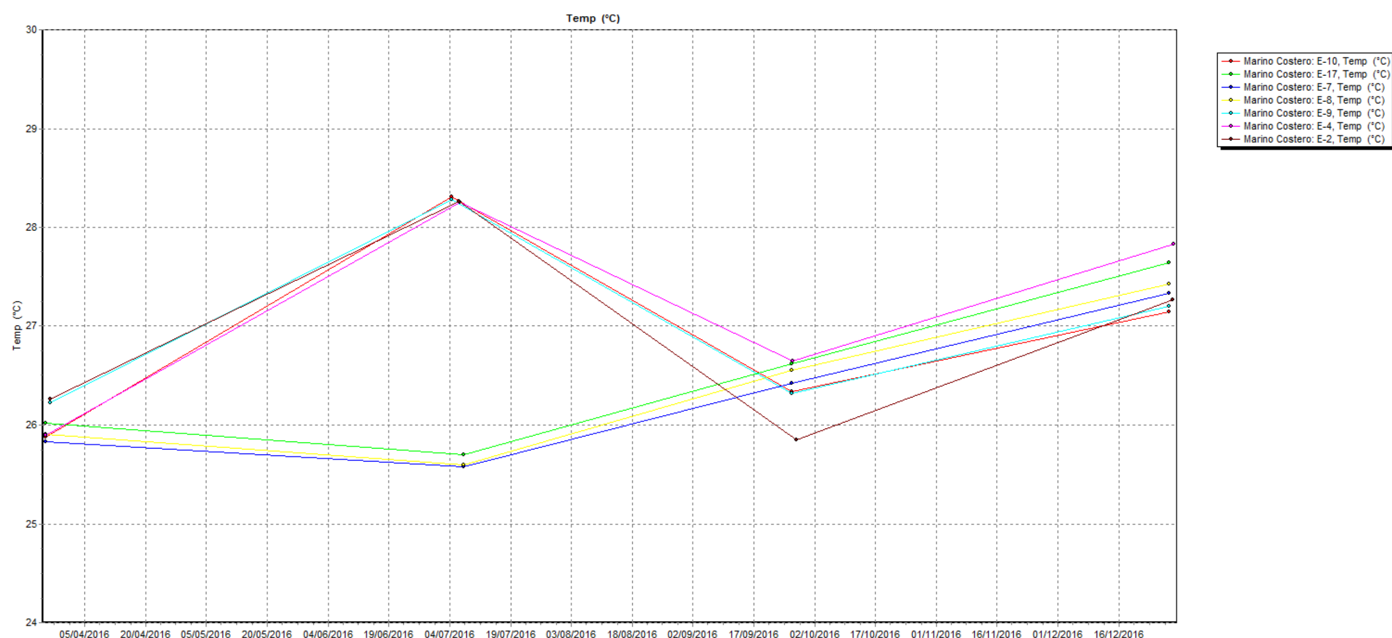
Tabla 3: Datos de Temperatura

Variable	Unit	Sample Point	Date	Value
Temperature	°C	Mar PR-E-10	26/03/2016 8:25	25.88
Temperature	°C	Mar PR-E-10	04/07/2016 9:25	28.31
Temperature	°C	Mar PR-E-10	26/09/2016 8:40	26.34
Temperature	°C	Mar PR-E-10	28/12/2016 9:25	27.15
Temperature	°C	Mar PR-E-17	26/03/2016 11:00	26.02
Temperature	°C	Mar PR-E-17	07/07/2016 10:20	25.7
Temperature	°C	Mar PR-E-17	26/09/2016 11:30	26.62
Temperature	°C	Mar PR-E-17	28/12/2016 12:10	27.64
Temperature	°C	Mar PR-E-7	26/03/2016 9:05	25.83
Temperature	°C	Mar PR-E-7	07/07/2016 9:15	25.58
Temperature	°C	Mar PR-E-7	26/09/2016 10:20	26.42
Temperature	°C	Mar PR-E-7	28/12/2016 10:20	27.33
Temperature	°C	Mar PR-E-8	26/03/2016 9:35	25.91
Temperature	°C	Mar PR-E-8	07/07/2016 9:45	25.6
Temperature	°C	Mar PR-E-8	26/09/2016 10:50	26.55
Temperature	°C	Mar PR-E-8	28/12/2016 11:15	27.43
Temperature	°C	Mar PR-E-9	27/03/2016 14:15	26.23
Temperature	°C	Mar PR-E-9	04/07/2016 10:15	28.28
Temperature	°C	Mar PR-E-9	26/09/2016 9:30	26.32
Temperature	°C	Mar PR-E-9	28/12/2016 9:50	27.2
Temperature	°C	Caimito Mar-E-4	26/03/2016 10:30	25.9
Temperature	°C	Caimito Mar-E-4	06/07/2016 12:00	28.25
Temperature	°C	Caimito Mar-E-4	26/09/2016 13:30	26.65

Temperature	°C	Caimito Mar-E-4	29/12/2016 13:15	27.83
Temperature	°C	Coclé del Norte Mar-E-2	27/03/2016 12:10	26.26
Temperature	°C	Coclé del Norte Mar-E-2	06/07/2016 9:35	28.26
Temperature	°C	Coclé del Norte Mar-E-2	27/09/2016 9:50	25.85
Temperature	°C	Coclé del Norte Mar-E-2	29/12/2016 9:50	27.27

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico A: Variaciones de temperatura in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

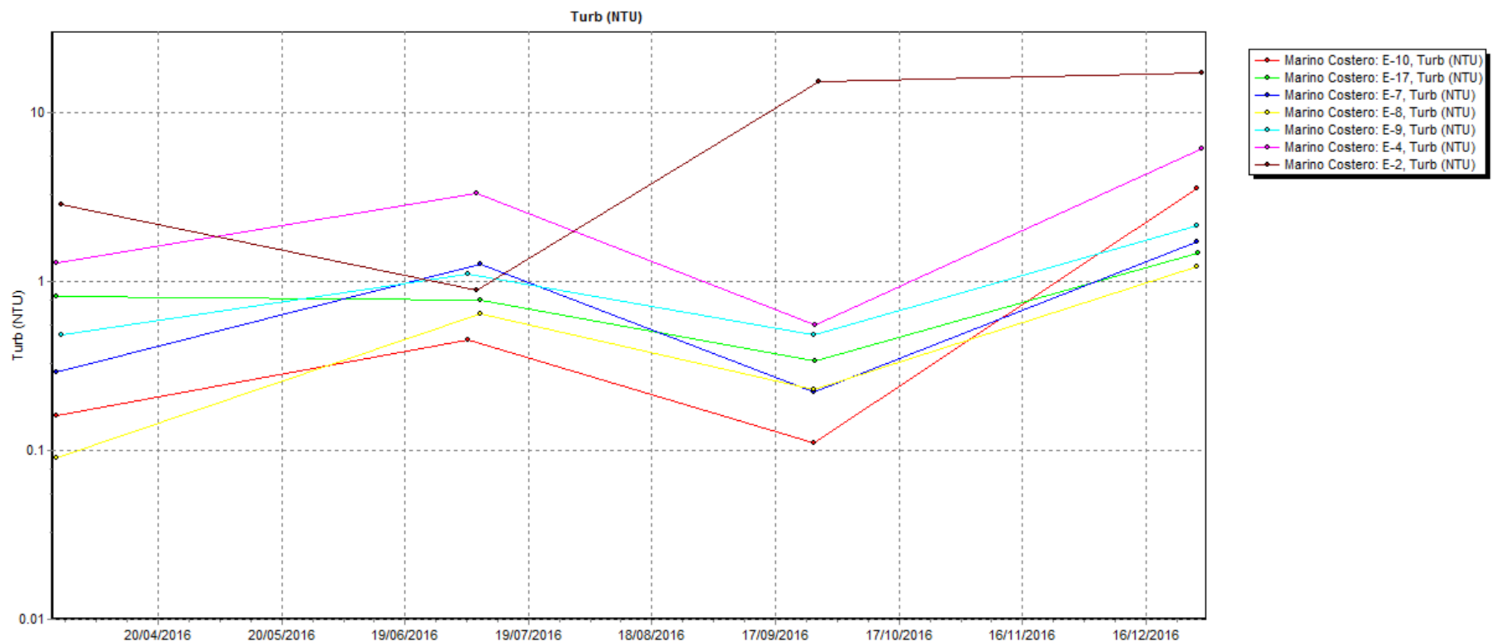
Tabla 4: Datos de Turbiedad

Variable	Unit	Sample Point	Date	Value
Turbidity	NTU	Mar PR-E-10	26/03/2016 8:25	0.16
Turbidity	NTU	Mar PR-E-10	04/07/2016 9:25	0.45
Turbidity	NTU	Mar PR-E-10	26/09/2016 8:40	0.11
Turbidity	NTU	Mar PR-E-10	28/12/2016 9:25	3.58
Turbidity	NTU	Mar PR-E-17	26/03/2016 11:00	0.81
Turbidity	NTU	Mar PR-E-17	07/07/2016 10:20	0.77
Turbidity	NTU	Mar PR-E-17	26/09/2016 11:30	0.34
Turbidity	NTU	Mar PR-E-17	28/12/2016 12:10	1.47
Turbidity	NTU	Mar PR-E-7	26/03/2016 9:05	0.29
Turbidity	NTU	Mar PR-E-7	07/07/2016 9:15	1.27
Turbidity	NTU	Mar PR-E-7	26/09/2016 10:20	0.22
Turbidity	NTU	Mar PR-E-7	28/12/2016 10:20	1.72
Turbidity	NTU	Mar PR-E-8	26/03/2016 9:35	0.09

Turbidity	NTU	Mar PR-E-8	07/07/2016 9:45	0.64
Turbidity	NTU	Mar PR-E-8	26/09/2016 10:50	0.23
Turbidity	NTU	Mar PR-E-8	28/12/2016 11:15	1.22
Turbidity	NTU	Mar PR-E-9	27/03/2016 14:15	0.48
Turbidity	NTU	Mar PR-E-9	04/07/2016 10:15	1.1
Turbidity	NTU	Mar PR-E-9	26/09/2016 9:30	0.48
Turbidity	NTU	Mar PR-E-9	28/12/2016 9:50	2.15
Turbidity	NTU	Caimito Mar-E-4	26/03/2016 10:30	1.28
Turbidity	NTU	Caimito Mar-E-4	06/07/2016 12:00	3.31
Turbidity	NTU	Caimito Mar-E-4	26/09/2016 13:30	0.55
Turbidity	NTU	Caimito Mar-E-4	29/12/2016 13:15	6.11
Turbidity	NTU	Coclé del Norte Mar-E-2	27/03/2016 12:10	2.86
Turbidity	NTU	Coclé del Norte Mar-E-2	06/07/2016 9:35	0.89
Turbidity	NTU	Coclé del Norte Mar-E-2	27/09/2016 9:50	15.31
Turbidity	NTU	Coclé del Norte Mar-E-2	29/12/2016 9:50	17.1

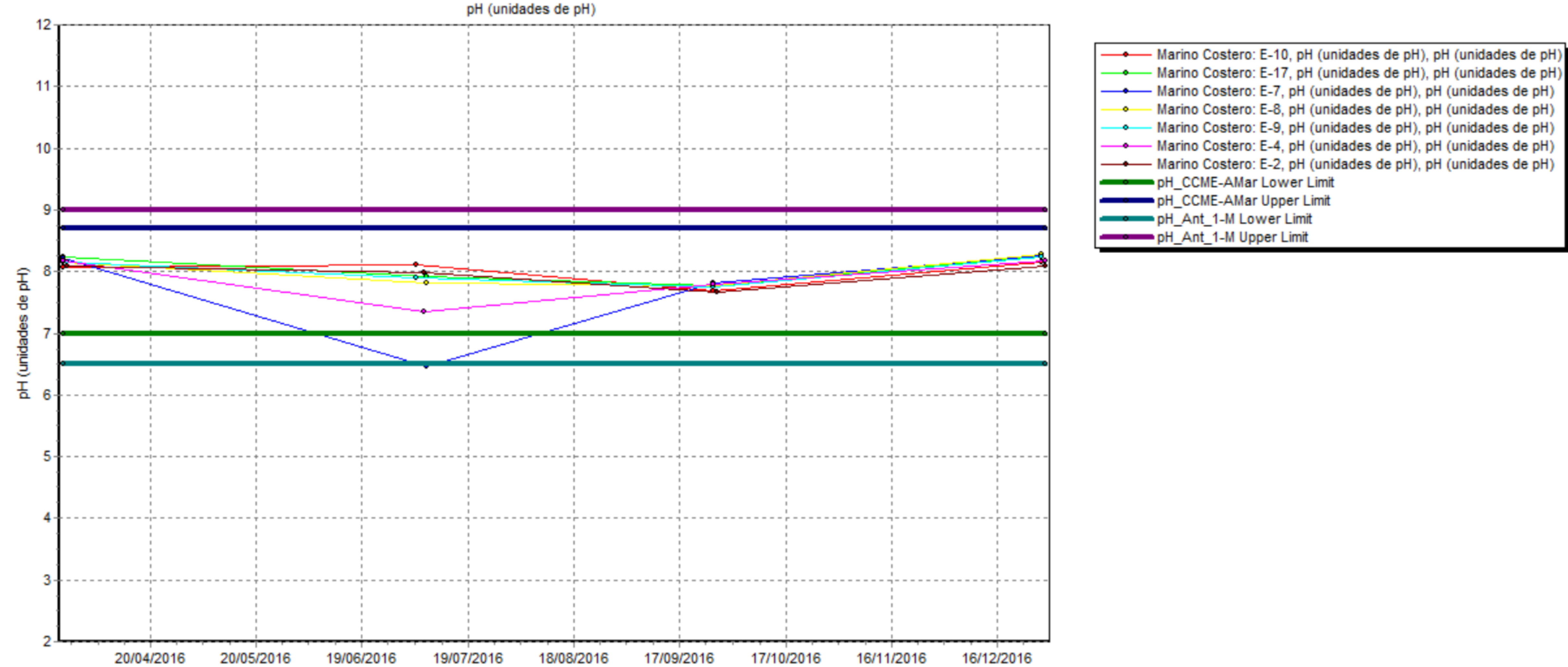
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico B: Variaciones de turbiedad in situ



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Gráfico C: Variaciones de pH *in situ*



pH_CCME-AMar Lower Limit (pH límite inferior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH_CCME-AMar Upper Limit (pH límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH_Ant_1-M Lower Limit (pH Límite inferior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M.

pH_Ant_1-M Upper Limit (pH Límite superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M.
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

pH Límite Anteproyecto de Ley	6.5 – 9.0 unidades de pH	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	8.27	**Valor Mín.**	6.47	**Promedio**	7.94
pH Límite CCME	7.0 – 8.7 unidades de pH								

Los valores de pH no sobrepasan los límites permisibles contemplados en las normativas, presentan una mayor tendencia a la neutralidad. En la tabla abajo resumen de incumplimiento

Gráfico No. 1: Concentraciones de aluminio total

Al (Total) (mg/L)

Al (Total) (mg/L)

1
0.1
0.01
0.001

05/04/2016 20/04/2016 05/05/2016 20/05/2016 04/06/2016 19/06/2016 04/07/2016 19/07/2016 03/08/2016 18/08/2016 02/09/2016 17/09/2016 02/10/2016 17/10/2016 01/11/2016 16/11/2016 01/12/2016 16/12/2016

Marino Costero: E-10, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Marino Costero: E-17, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Marino Costero: E-7, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Marino Costero: E-8, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Marino Costero: E-9, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Marino Costero: E-4, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Marino Costero: E-2, Al (Total) (mg/L), Al (Total) (mg/L)
Aluminium (Total)_Ant_1-M Upper Limit

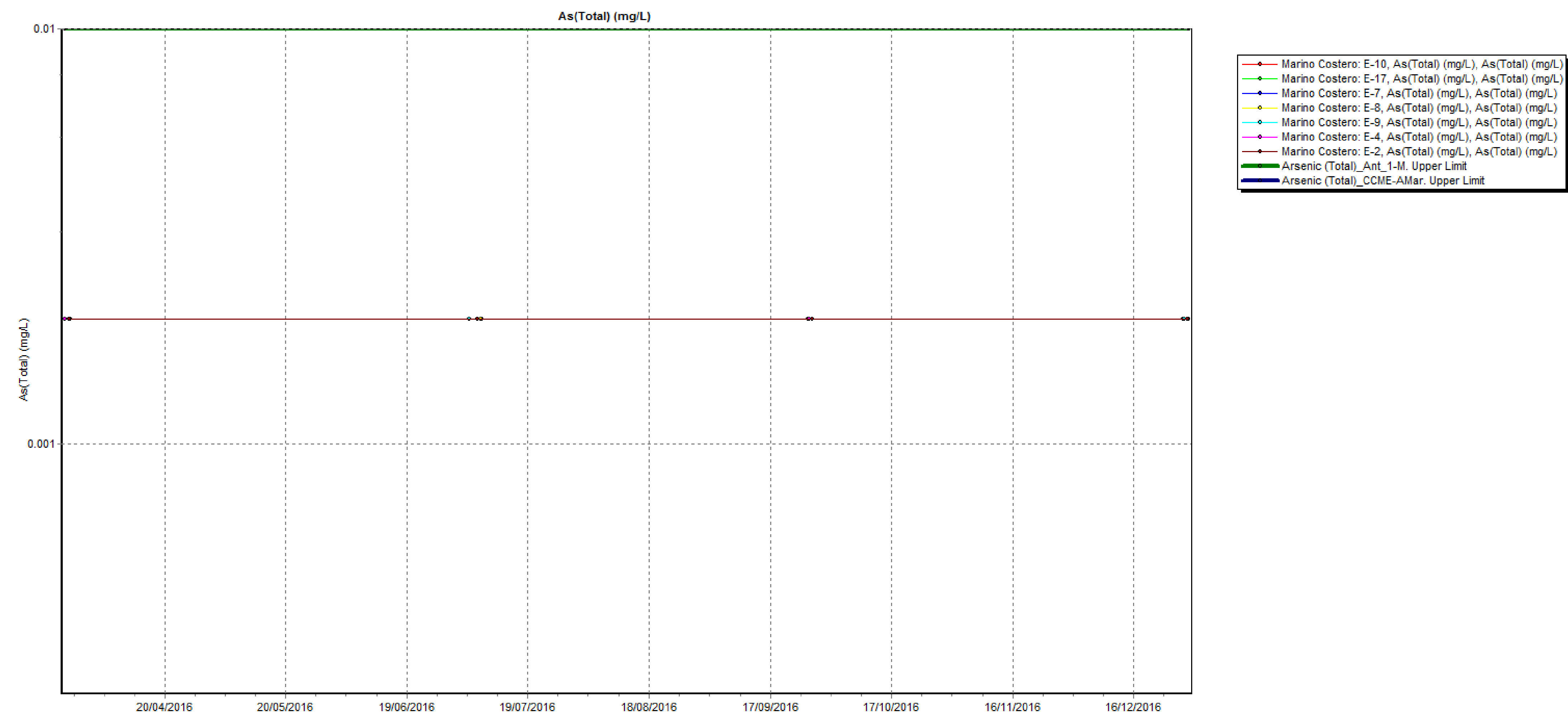
Aluminium (Total) Ant_1-M Upper Limit (Aluminio Total límite superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-M.

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Al Límite Anteproyecto de Ley	0.1 mg/L	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	1.11 mg/L	**Valor Mín.**	< 0.005 mg/L*	**Promedio**	0.15 mg/L
Al Límite CCME	No existe guía								

* LD = Límite de detección
Las concentraciones de aluminio total se mantienen por encima de los niveles establecidos por la regulación.

Gráfico No. 2 Concentraciones de arsénico (As)



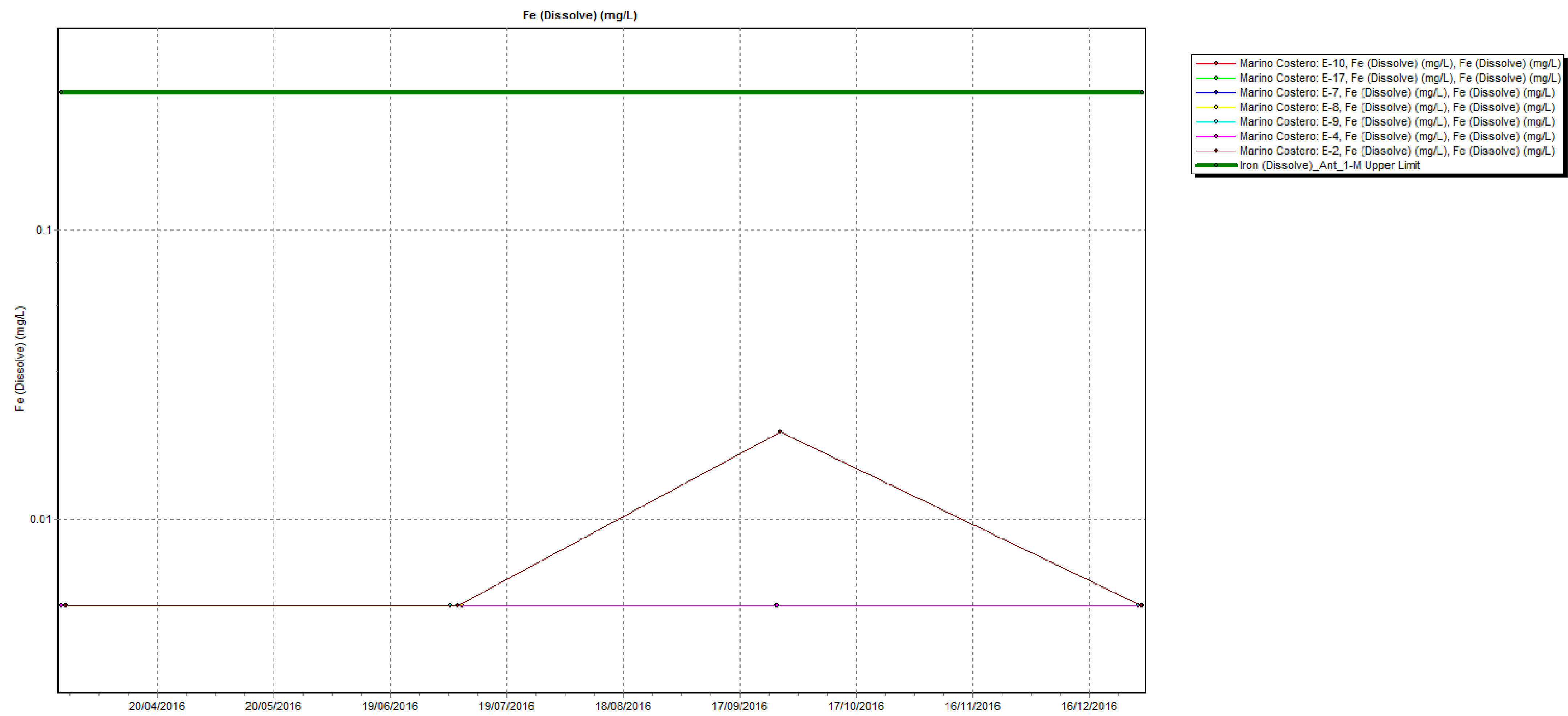
Arsenic (total)_CCME-AMar Upper Limit (Arsénico (total) límite Superior). Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
Arsenic (total)_Ant_1-M Upper Limit (Arsénico (total) Límite Superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-M.
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

As Límite Anteproyecto de Ley	0.010 mg/L	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	0.002 mg/L	**Valor Mín.**	<0.002 mg/L *	**Promedio**	0.002 mg/L
As Límite CCME	0.125 mg/L								

* LD = Límite de detección

Las concentraciones reportadas para el arsénico en todos los periodos de medición se mantienen por debajo de lo recomendado por las normativas.

Gráfico No. 3: Concentraciones de hierro (Fe)



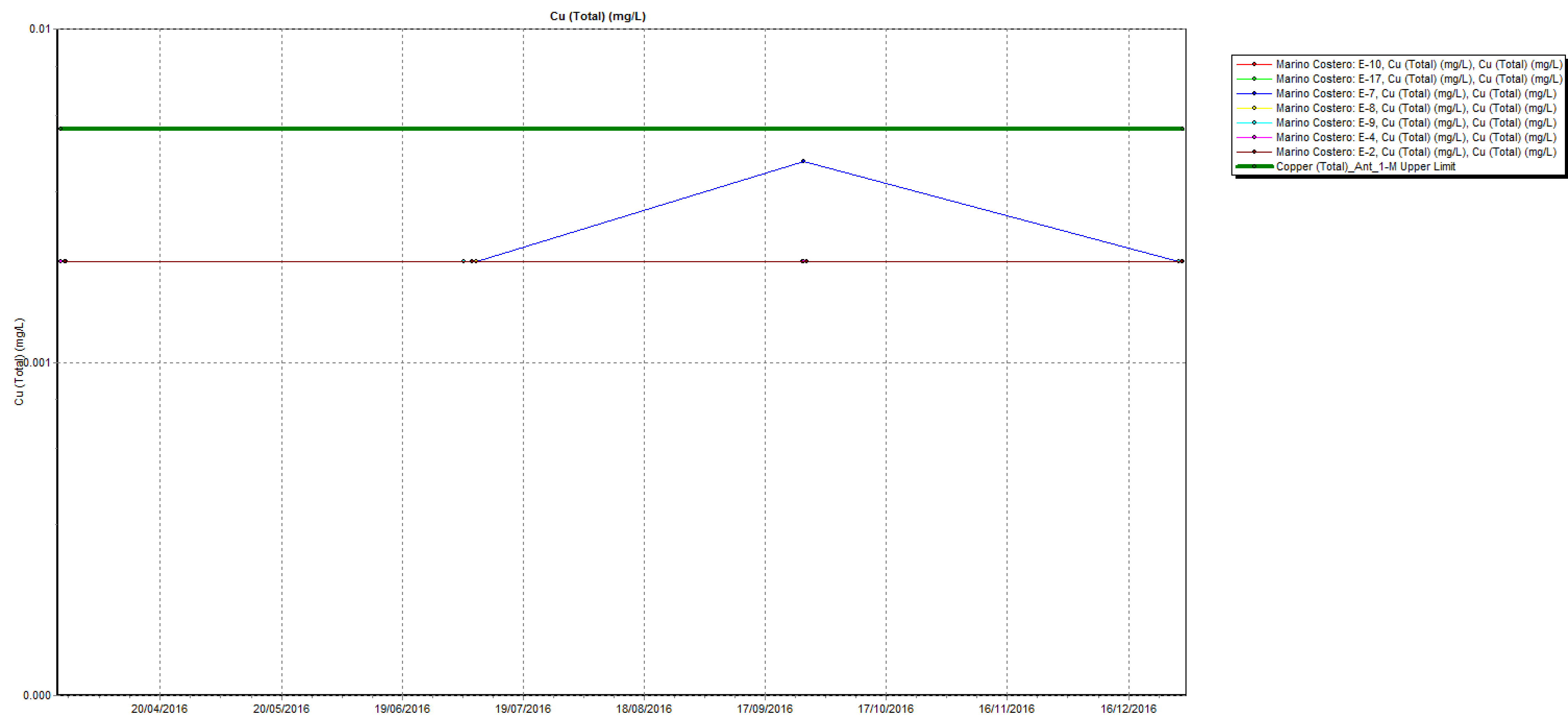
Iron (total)_Ant_1-M Upper Limit (hierro (disuelto) Límite Superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M.
Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Fe Límite Anteproyecto de Ley	0.3 mg/L	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	0.02 mg/L	**Valor Mín.**	<0.005* mg/L	**Promedio**	0.005536 mg/L
Fe Límite CCME	No existe guía								

* LD = Límite de detección

Las concentraciones reportadas para el hierro en todos los periodos de medición se mantienen por debajo de lo recomendado por las normativas.

Gráfico No. 4: Concentraciones de cobre (Cu)



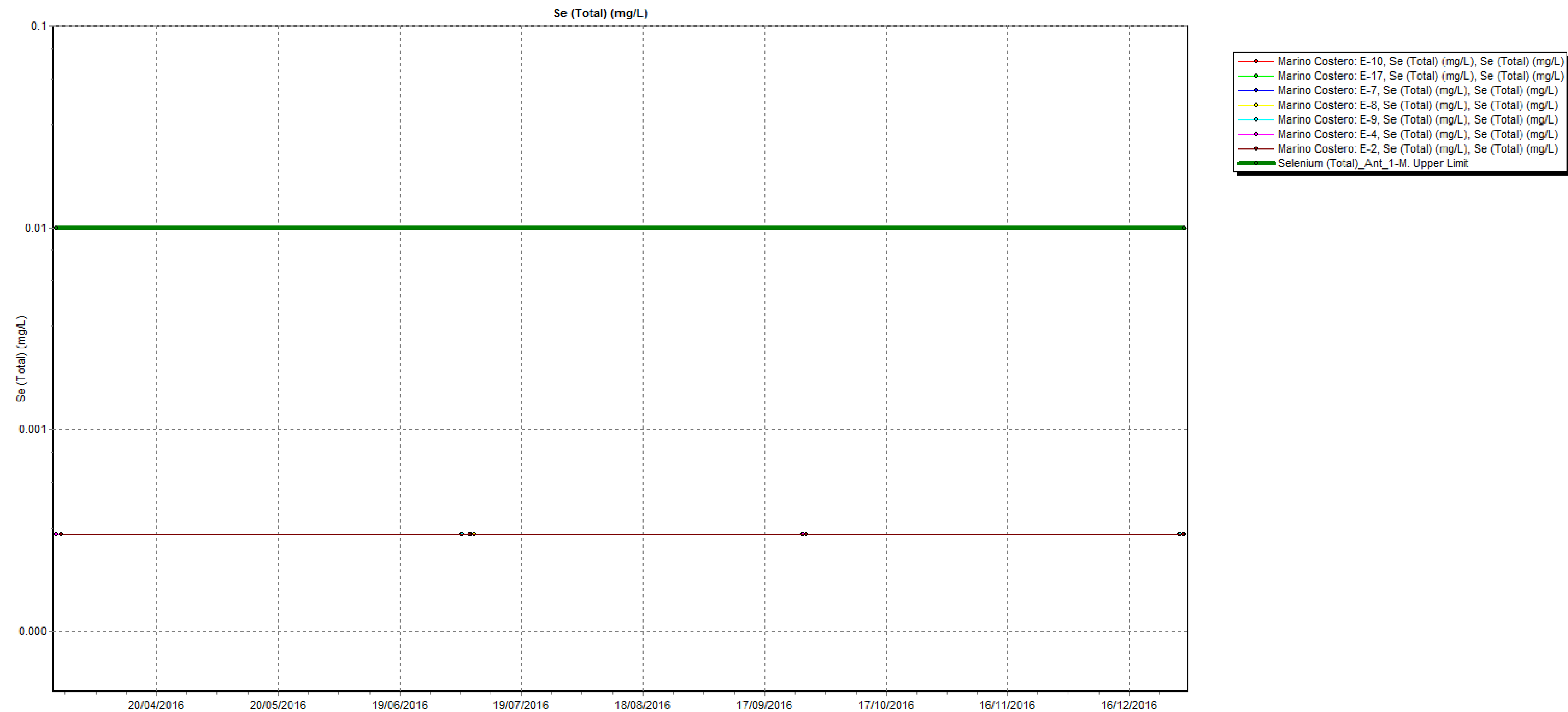
Cooper (total)_Ant_1-M Upper Limit (cobre (total) Límite Superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M.

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Cu Límite Anteproyecto de Ley	0.005 mg/L	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	0.004 mg/L	**Valor Mín.**	<0.002* mg/L	**Promedio**	0.0021 mg/L
Cu Límite CCME	No existe guía								

* LD = Límite de detección

Gráfico No. 5 Concentraciones de selenio (Se)



Selenium (total)_Ant_1-M Upper Limit (selenio (total) Límite Superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M.

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

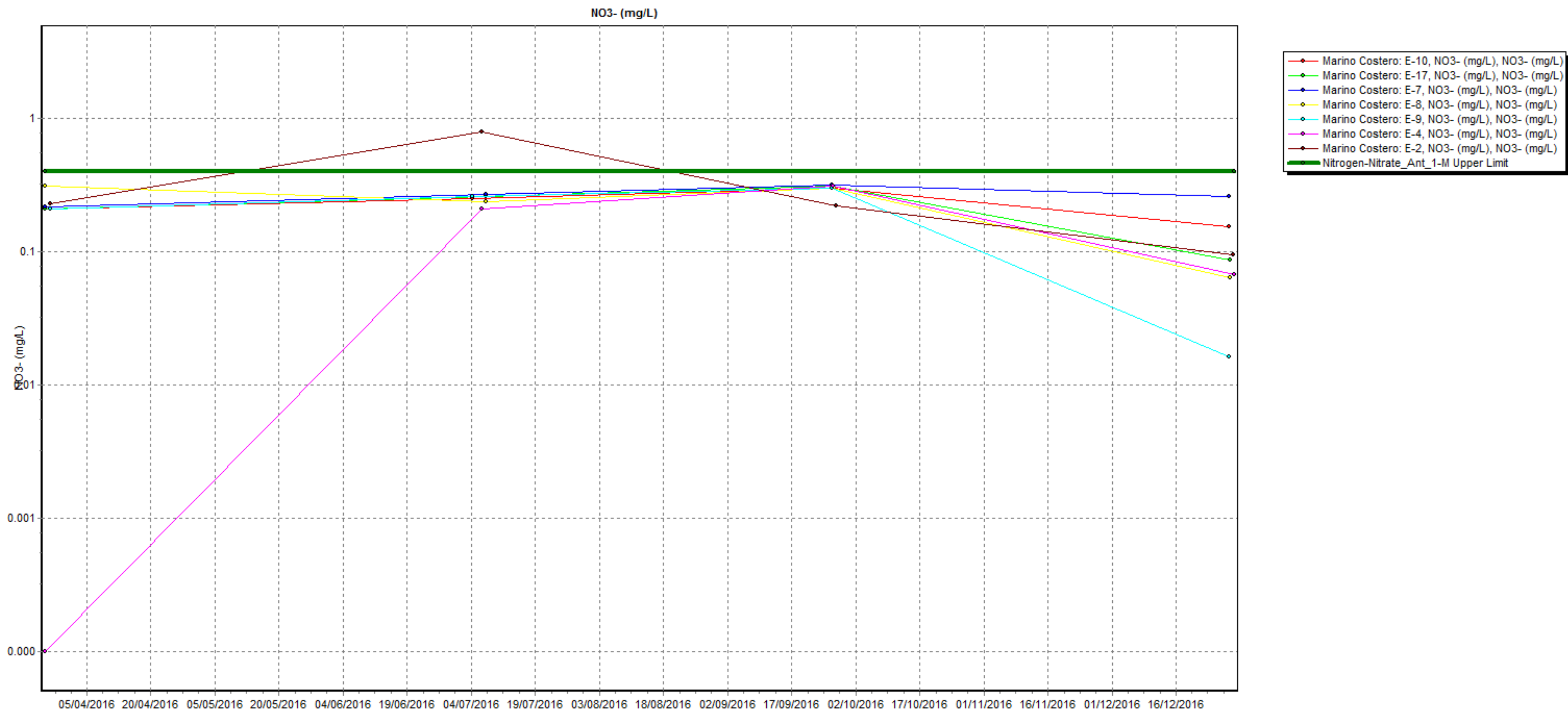
Se Límite Anteproyecto de Ley	0.010 mg/L	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	0.003 mg/L	**Valor Mín.**	<0.0003 mg/L*	**Promedio**	0.003 mg/L
Se Límite CCME	No existe guía								

* LD = Límite de detección

Las mediciones registradas las concentraciones de selenio se ubican dentro del límite referencial para la preservación de la vida acuática del anteproyecto de ley panameña.

Minera Panamá FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Gráfico No. 6 Concentraciones de nitratos (N-NO3)



Nitrogen-Nitrate_Ant_1-M Upper Limit (nitrato (Límite Superior). Valor Señalado por el artículo 16 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-M.

N – NO3 Límite Anteproyecto de Ley	0.4 mg/L	**Número de datos**	28	**Valor Máx.**	0.796 mg/L	**Valor Mín.**	<0.0001* mg/L	**Promedio**	0.23 mg/L
N – NO3 Límite CCME	No existe guía								

* LD = Límite de detección

Tabla No. 5: Resumen de resultados muestreo realizados en marzo 2016 a diciembre 2016**.**

Punto	Fecha de colecta (mmddyy) y hora (24hrs)	pH (unid. PH)	CCME pH (unid.pH)	Al tot. (mg/L)	CCME Al tot. (mg/L)	As tot. (mg/L)	CCME As tot (mg/L)	Cu tot. (mg/L)	CCME Cu tot (mg/L)	Fe dis. (mg/L)	CCME Fe dis (mg/L)	Se tot. (mg/L)	CCME Se tot (mg/L)	N-NO3 (mg/L)	CCME N-NO3 (mg/L)
E-10	26/03/2016 8:25	8.07		0.053		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-17	26/03/2016 11:00	8.23		0.08		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-7	26/03/2016 9:05	8.22		0.073		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.219	
E-8	26/03/2016 9:35	8.16	7.0 - 8.7	0.032	No existe guía	0.002	12.5	0.002	No existe guía	0.005	No existe guía	0.0003	No existe guía	0.31	No existe guía
E-9	27/03/2016 14:15	8.15		0.08		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-4	26/03/2016 10:30	8.18		0.138		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0001	
E-2	27/03/2016 12:10	8.08		0.213		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.229	
E-10	04/07/2016 9:25	8.10		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.25	
E-17	07/07/2016 10:20	7.91		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.26	
E-7	07/07/2016 9:15	6.47		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.27	
E-8	07/07/2016 9:45	7.82	7.0 - 8.7	0.162	No existe guía	0.002	12.5	0.002	No existe guía	0.005	No existe guía	0.0003	No existe guía	0.24	No existe guía
E-9	04/07/2016 10:15	7.89		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.26	
E-4	06/07/2016 12:00	7.35		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-2	06/07/2016 9:35	7.99		1.11		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.796	
E-10	26/09/2016 8:40	7.68		0.025		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.3	
E-17	26/09/2016 11:30	7.77		0.043		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.31	
E-7	26/09/2016 10:20	7.82		0.031		0.002		0.004		0.005		0.0003		0.32	
E-8	26/09/2016 10:50	7.77	7.0 - 8.7	0.045	No existe guía	0.002	12.5	0.002	No existe guía	0.005	No existe guía	0.0003	No existe guía	0.3	No existe guía
E-9	26/09/2016 9:30	7.75		0.034		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.3	
E-4	26/09/2016 13:30	7.79		0.062		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.31	
E-2	27/09/2016 9:50	7.67		0.469		0.002		0.002		0.02		0.0003		0.22	
E-10	28/12/2016 9:25	8.16	7.0 - 8.7	0.166		0.002	12.5	0.002		0.005		0.0003		0.1543	

E-17	28/12/2016 12:10	8.25		0.069	No existe guía	0.002		0.002	No existe guía	0.005	No existe guía	0.0003	No existe guía	0.0872	No existe guía
E-7	28/12/2016 10:20	8.26		0.097		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.2609	
E-8	28/12/2016 11:15	8.27		0.073		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0635	
E-9	28/12/2016 9:50	8.23		0.106		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0162	
E-4	29/12/2016 13:15	8.18		0.219		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0675	
E-2	29/12/2016 9:50	8.08		0.878		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0951	

Lista de informes empleados:

1603_PAN-LAB2-194-2016
1607_PAN-LAB2-366-2016
1609_PAN-LAB2-496-2016
1612_PAN-LAB2-660-2016

1603_14450/2016
1603_14451/2016
1607_25530/2016
1609_35327/2016
1609_35328/2016
1612_678/2017

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, informes de análisis. Los valores de pH in situ son las mediciones realizadas el día de la colecta. Los metales: Se, Cu, As, Al, están dados en contenido de metales totales en la muestra y el Fe en contenido de metales disueltos en la muestra.

Tabla No. 6: Resumen de resultados muestreo realizados en marzo 2016 a diciembre 2016**.**

Punto	Fecha de colecta (mmddyy) y hora (24hrs)	pH (unid.pH)	A.Pro Ley pH (unid.pH)	Al tot. (mg/L)	A.Pro Ley Al tot (mg/L)	As tot. (mg/L)	A.Pro Ley As tot (mg/L)	Cu tot. (mg/L)	A.Pro Ley Cu tot (mg/L)	Fe dis. (mg/L)	A.Pro Ley Fe dis (mg/L)	Se tot. (mg/L)	A.Pro Ley Se tot (mg/L)	N-NO3 (mg/L)	A.Pro Ley N-NO3 (mg/L)
E-10	26/03/2016 8:25	8.07		0.053		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-17	26/03/2016 11:00	8.23		0.08		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-7	26/03/2016 9:05	8.22		0.073		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.219	
E-8	26/03/2016 9:35	8.16	6.5 - 9.0	0.032	0.1	0.002	0.010	0.002	0.005	0.005	0.3	0.0003	0.010	0.31	0.4
E-9	27/03/2016 14:15	8.15		0.08		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-4	26/03/2016 10:30	8.18		0.138		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0001	
E-2	27/03/2016 12:10	8.08		0.213		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.229	
E-10	04/07/2016 9:25	8.10		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.25	
E-17	07/07/2016 10:20	7.91		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.26	
E-7	07/07/2016 9:15	6.47		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.27	
E-8	07/07/2016 9:45	7.82	6.5 - 9.0	0.162	0.1	0.002	0.010	0.002	0.005	0.005	0.3	0.0003	0.010	0.24	0.4
E-9	04/07/2016 10:15	7.89		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.26	
E-4	06/07/2016 12:00	7.35		0.005		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.21	
E-2	06/07/2016 9:35	7.99		1.11		0.002		0.002		0.005		0.0003		**0.796**	
E-10	26/09/2016 8:40	7.68		0.025		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.3	
E-17	26/09/2016 11:30	7.77		0.043		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.31	
E-7	26/09/2016 10:20	7.82		0.031		0.002		0.004		0.005		0.0003		0.32	
E-8	26/09/2016 10:50	7.77	6.5 - 9.0	0.045	0.1	0.002	0.010	0.002	0.005	0.005	0.3	0.0003	0.010	0.3	0.4
E-9	26/09/2016 9:30	7.75		0.034		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.3	
E-4	26/09/2016 13:30	7.79		0.062		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.31	
E-2	27/09/2016 9:50	7.67		0.469		0.002		0.002		0.02		0.0003		0.22	
E-10	28/12/2016 9:25	8.16		0.166		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.1543	
E-17	28/12/2016 12:10	8.25	6.5 - 9.0	0.069	0.1	0.002	0.010	0.002	0.005	0.005	0.3	0.0003	0.010	0.0872	0.4
E-7	28/12/2016 10:20	8.26		0.097		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.2609	

E-8	28/12/2016 11:15	8.27		0.073		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0635	
E-9	28/12/2016 9:50	8.23		0.106		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0162	
E-4	29/12/2016 13:15	8.18		0.219		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0675	
E-2	29/12/2016 9:50	8.08		0.878		0.002		0.002		0.005		0.0003		0.0951	

Lista de informes empleados:

1603_PAN-LAB2-194-2016
1607_PAN-LAB2-366-2016
1609_PAN-LAB2-496-2016
1612_PAN-LAB2-660-2016

1603_14450/2016
1603_14451/2016
1607_25530/2016
1609_35327/2016
1609_35328/2016
1612_678/2017

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, informes de análisis. Los valores de pH in situ son las mediciones realizadas el día de la colecta. Los metales: Se, Cu, As, Al, están dados en contenido de metales totales en la muestra y el Fe en contenido de metales disueltos en la muestra.

3. Conclusiones

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de agua marino costero, se logra detectar, de forma referencial, las aportaciones naturales y/o antropológicas en el mar próximo a Punta Rincón (donde se ejecutan trabajos de construcción actualmente), usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrollados durante los monitoreos trimestrales.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se presentan las condiciones del mar en el área de Punta Rincón, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos que generen especial interés, por las propias acciones que éstos generan a partir de su dinámica en la naturaleza y composición o por alguna aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá), al estar en concentraciones que rebasen, o estén muy próximas a lo que dictaminan las normativas creadas para monitorear y reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro de este informe se concluye lo siguiente:

- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua de mar pH cercano a 8.
- Se reportan niveles turbidez menores a 10 NTU en todos los puntos de muestreo a excepción de la E-2.
- Los parámetros como el arsénico total, selenio total, cobre total e hierro total se mantienen dentro de lo recomendado por la CCME y legislaciones panameñas en cada uno de los puntos (E-4, E-2, E-10, E-17, E-7, E-8 y E-9) para estos períodos de muestreos.
- Los niveles de aluminio total en todos los puntos están dentro del rango contemplado por la CCME a excepción de la E-7 en julio 2016; referente a lo descrito en el Anteproyecto de Ley panameña las estaciones:
  E-4 y E-2 por encima en marzo 2016
  E-8 y E-2 por encima en julio 2016
  E-2 por encima en septiembre 2016
  E-10, E-9, E-4 y E-2 por encima en diciembre 2016

4. Recomendaciones

Es importante dar seguimiento a las posibles variaciones que puedan presentar los parámetros estudiados en este informe. Se debe continuar con los muestreos de agua de mar durante el desarrollo del Proyecto Cobre Panamá.

Realizar muestreos más frecuentes o de parámetros específicos, según sea el caso, a medida que el proyecto incremente su intervención en las áreas, demande mayores trabajos, es decir, aumente su escala respecto a la que actualmente posee, o se den actividades donde se conoce la afectación específica, de modo de conocer los efectos directos que pueda tener en los cuerpos en el mar cercano a Punta Rincón e identificar las fuentes indirectas o directas que generen estos cambios.

Lo antes mencionado además será la herramienta que ayudarán a prevenir y/o tomar las medidas de mitigación ante algún evento que afecte a la zona, garantizando así se dé un buen control y gestión del recurso.

5. Referencias

- Base de Datos e informe de resultados. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Marino Costero. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice B del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-M: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura.

Imágenes



Imagen No. 1: Colecta de muestras de agua con botella muestreadora E-1



Imagen No. 4: Colecta de muestras de agua E-18